

Stuburo lūžiu aptikėjo sistemos dokumentacija

Studentai: Romas Šinkūnas, Matas Terezas

Studiju programa: DIPf-23

2025 m. lapkričio 26 d.

Turinys

1	Ivadas	4
1.1	Dokumentacijos paskirtis	4
1.2	Sistema apima	4
2	Sistemos paskirtis ir tikslai	4
2.1	Paskirtis	4
2.2	Tikslai	4
3	Funkciniai reikalavimai	5
3.1	Pagrindinės funkcijos	5
4	Nefunkciniai reikalavimai	5
4.1	Našumo reikalavimai	5
4.2	Saugumo reikalavimai	5
4.3	Patikimumas	5
5	Sistemos architektūra	5
5.1	Architektūros schema	6
6	Modeliavimo diagramos	7
6.1	Use Case diagrama	7
6.2	Sequence diagrama	8
6.3	Activity diagrama	8
6.4	Class diagrama	9
6.5	Deployment diagrama	10
7	Duomenų modelis	10
7.1	Pagrindinės duomenų bazės lentelės	10
7.2	Ryšiu aprašymas	10
8	Vartotojo sasaaja	10
9	Testavimo planas	11
9.1	Vienetiniai testai	11
9.2	Integracioniniai testai	11
9.3	Naudotoju testavimas	11

10 Diegimas ir palaikymas	11
10.1 Diegimo technologijos	11
10.2 Palaikymas	12
11 Išvados	12

1 Ivadas

Ši dokumentacija pristato programinės irangos sistema „Stuburo lūžiu aptikėjas“, kurių tikslas – automatizuoti stuburo lūžiu diagnostikos procesą, analizuojant medicininius radiologinius vaizdus naudojant dirbtinio intelekto metodus. Sistema padeda gydytojams radiologams, ortopedams ir traumatologams nustatyti galimus stuburo pažeidimus greičiau ir tiksliau.

1.1 Dokumentacijos paskirtis

Dokumentacija skirta apibrėžti sistemos reikalavimus, architektūra, veikimo principus, duomenų modelį, testavimo metodiką ir diegimo procesą.

1.2 Sistemo apima

- Radiologiniu vaizdu analizės moduli.
- Dirbtinio intelekto modeli lūžiu aptikimui.
- Web sasaja rezultatams pateikti.
- Integracijas su medicininėmis informacinėmis sistemomis.

2 Sistemos paskirtis ir tikslai

2.1 Paskirtis

Sistema aptinka stuburo lūžiu požymius rentgeno, KT ar MRT vaizduose ir pateikia diagnozės rekomendacijas gydytojui.

2.2 Tikslai

- Automatiškai analizuoti ikeltus medicininius vaizdus.
- Pažymėti galimus pažeidimus.
- Sumažinti diagnostikos klaidų tikimybę.
- Integruoti sistemą su PACS/LIS medicininėmis sistemomis.

3 Funkciniai reikalavimai

3.1 Pagrindinės funkcijos

- Vaizdu importavimas (JPG, PNG, DICOM).
- Automatinis stuburo lūžiu aptikimas naudojant DI.
- Tikimybinio invertinimo generavimas.
- Anotuotu vaizdu peržiūra.
- Rezultatu istorijos saugojimas.
- Vartotoju valdymas (administratorius, gydytojas, techninis personalas).

4 Nefunkciniai reikalavimai

4.1 Našumo reikalavimai

- Vieno vaizdo analizė trunka ne ilgiau kaip 10 sekundžiu.
- Sistema apdoroja ne mažiau nei 100 užklausu per minute.

4.2 Saugumo reikalavimai

- Duomenys šifruojami AES-256.
- Naudojama dvieju faktoriu autentifikacija.
- Atitiktis GDPR standartams.

4.3 Patikimumas

- Sistemos prieinamumas $\geq 99\%$.
- Duomenų atsarginės kopijos daromos automatiškai.

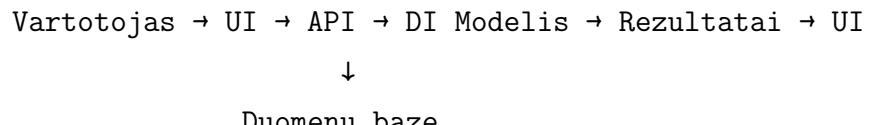
5 Sistemos architektūra

Sistema sudaryta iš keturių modulių:

1. Vartotojo sasaja (Web UI).

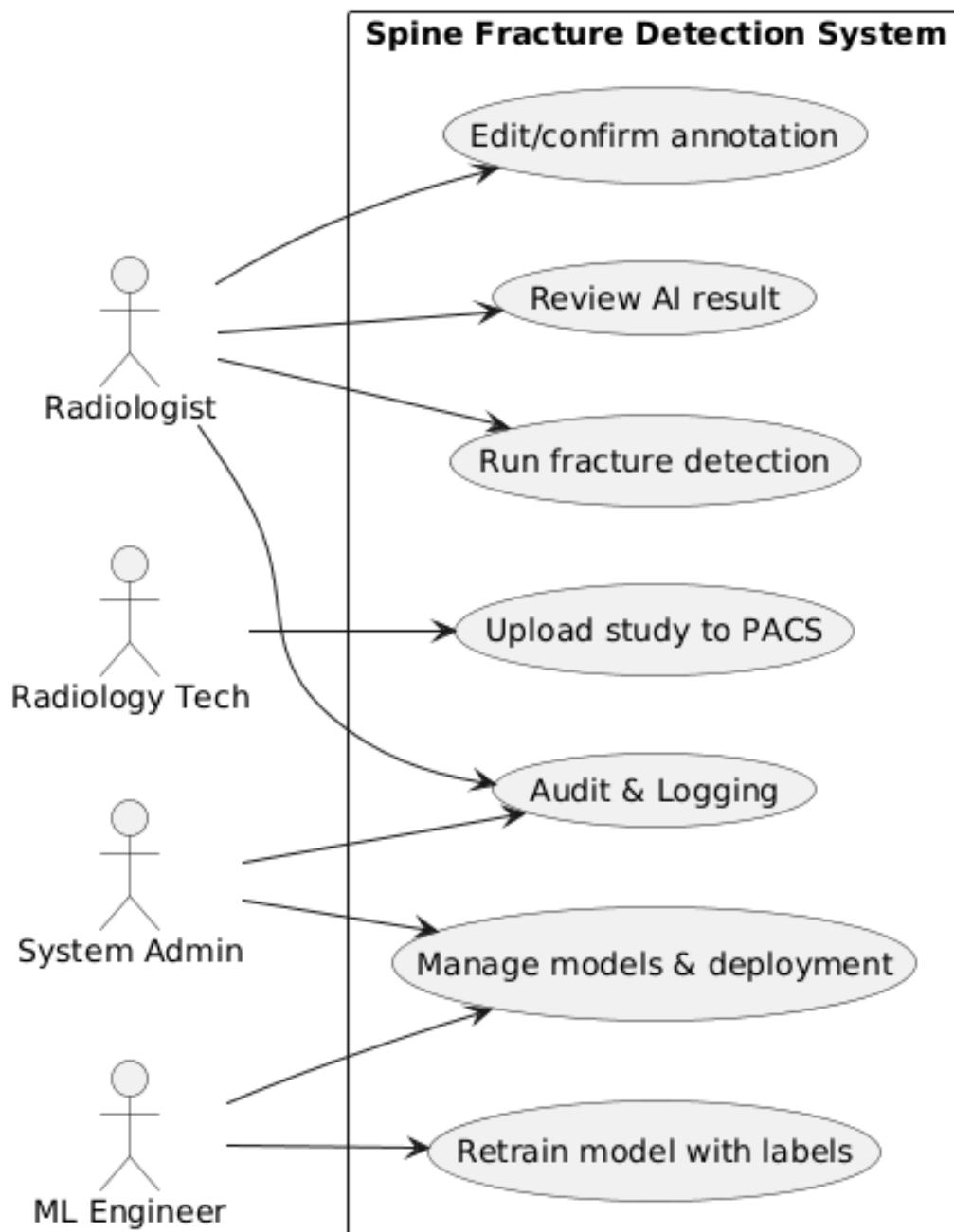
2. Serverio API.
3. Dirbtinio intelekto analizės modulis.
4. Duomenų bazė.

5.1 Architektūros schema



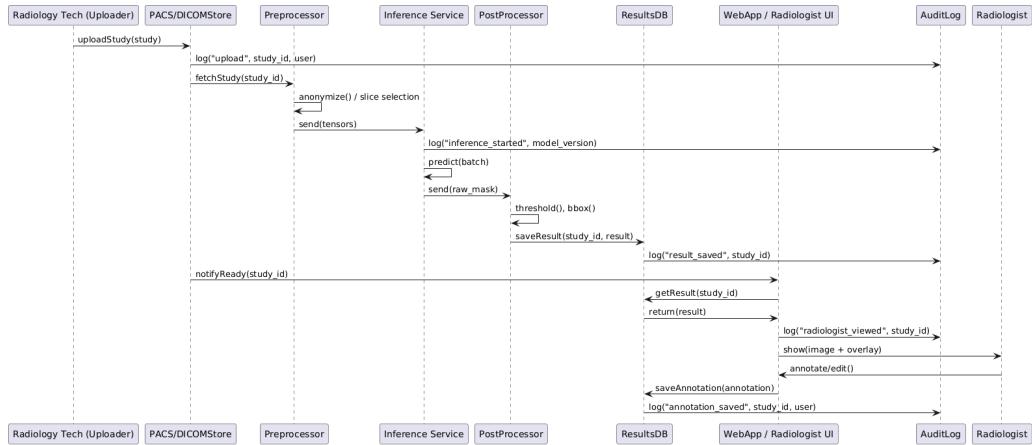
6 Modeliavimo diagramos

6.1 Use Case diagrama



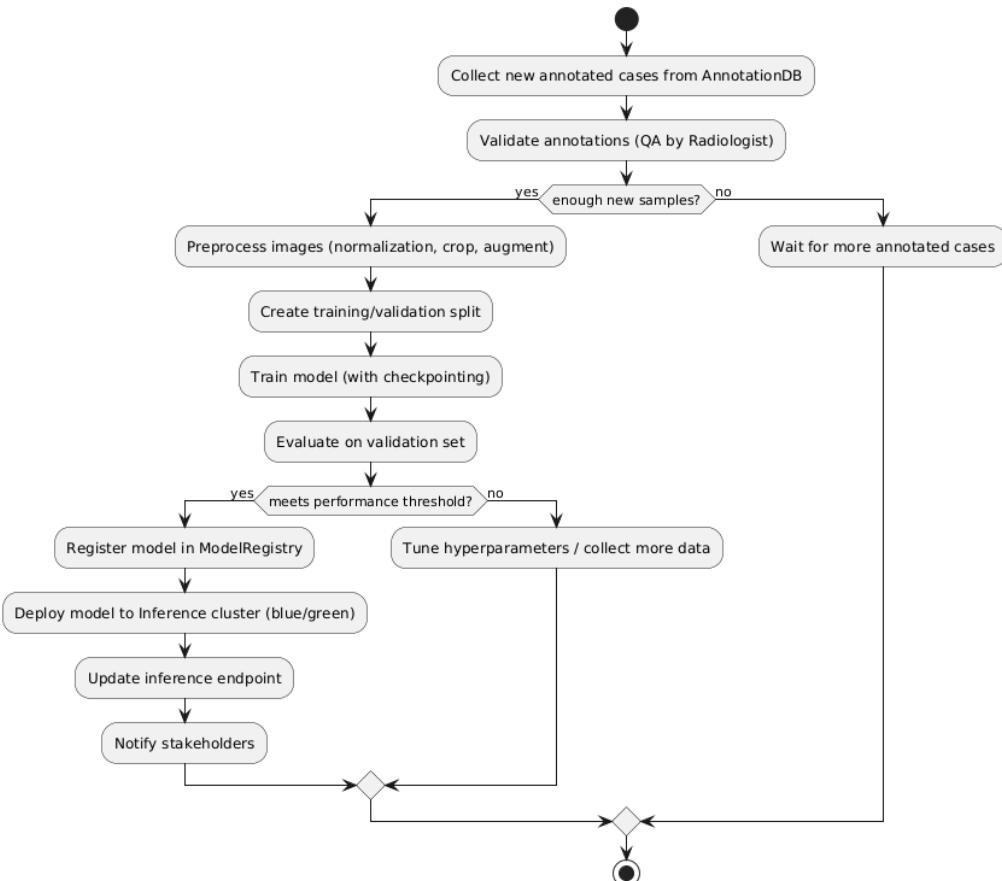
1 pav.: Use Case diagrama

6.2 Sequence diagram



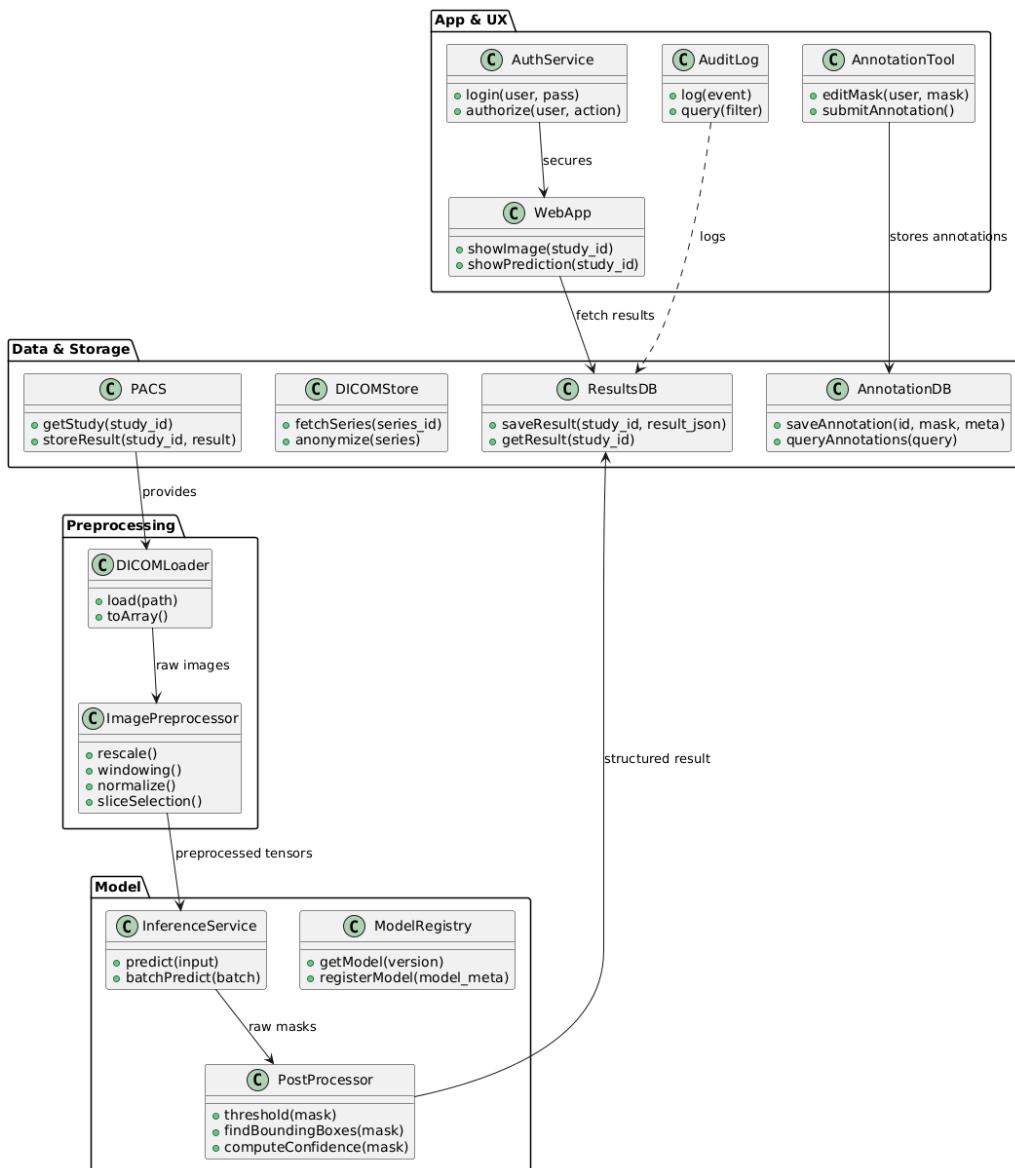
2 pav.: Sequence diagram

6.3 Activity diagram



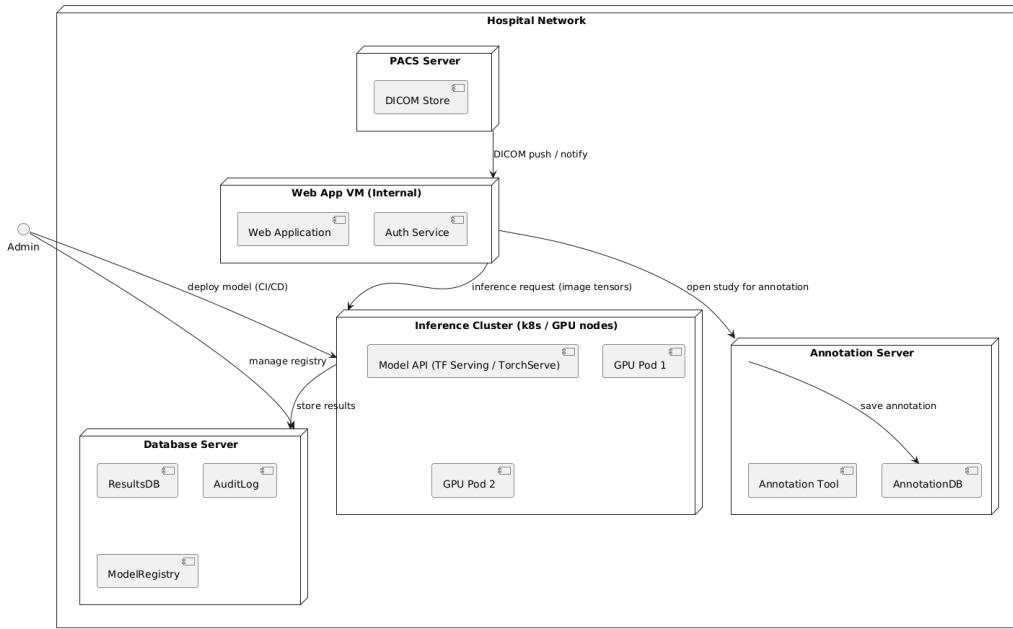
3 pav.: Activity diagram

6.4 Class diagrama



4 pav.: Class diagrama

6.5 Deployment diagrama



5 pav.: Deployment diagrama

7 Duomenu modelis

7.1 Pagrindinės duomenu bazės lentelės

- **Users**: id, name, email, role, password_hash.
- **Images**: id, user_id, upload_date, filepath.
- **AnalysisResults**: id, image_id, fracture_probability, description, timestamp.

7.2 Ryšiu aprašymas

- 1 vartotojas → N vaizdu.
- 1 vaizdas → 1 analizės rezultatas.

8 Vartotojo sasaja

Pagrindiniai sistemos ekranai:

- Vaizdu ikėlimo langas.
- Analizės rezultatu peržiūra.

- Analiziu istorija.
- Paskyros nustatymai.

9 Testavimo planas

9.1 Vienetiniai testai

Testuojami:

- API endpoint'ai
- DI modelio funkcijos

9.2 Integraciniai testai

- UI → API ryšys
- API → DB ryšys
- API → DI modelis

9.3 Naudotoju testavimas

Tikrinama:

- Vaizdu ikėlimas
- Lūžiu anotaciju peržiūra
- Ataskaitu generavimas

10 Diegimas ir palaikymas

10.1 Diegimo technologijos

- Docker konteineriai
- Kubernetes klasteris
- GPU serveriai DI modeliui

10.2 Palaikymas

- DI modelio atnaujinimai
- Serveriu logu stebėsena
- Atsarginės duomenų kopijos

11 Išvados

„Stuburo lūžiu aptikėjo“ sistema suteikia efektyvia ir modernia priemone medicininiu vaizdu analizei, padeda sumažinti diagnostikos klaidas ir optimizuojant gydymo istaigu darbo eiga.